

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. Oktober 2005 (20.10.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/098284 A2

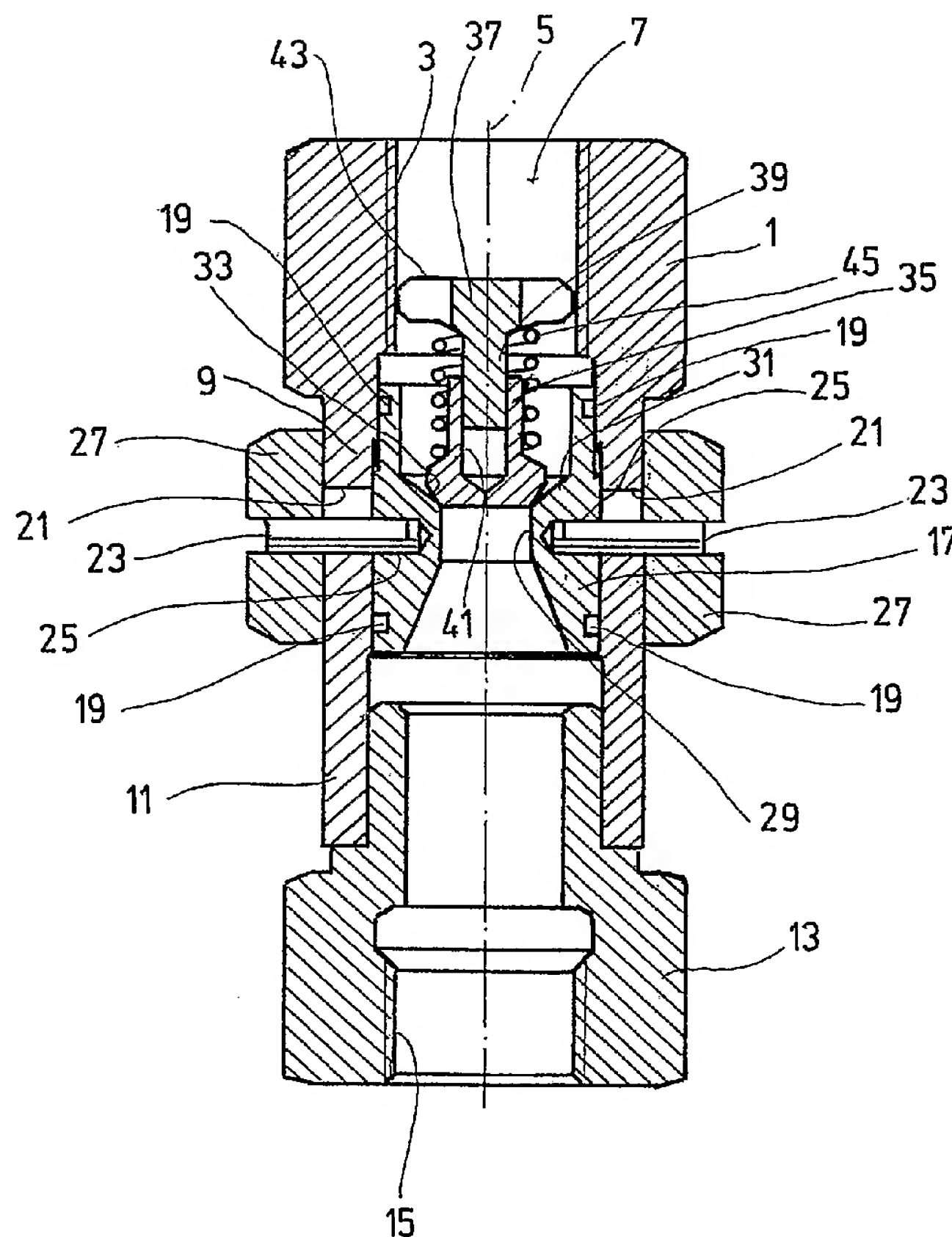
(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F16K**
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/001124
(22) Internationales Anmeldedatum:
4. Februar 2005 (04.02.2005)
(25) Einreichungssprache: Deutsch
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 014 377.3 17. März 2004 (17.03.2004) DE
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **HYDAC FILTERTECHNIK GMBH** [DE/DE]; In-
dustriegebiet, 66280 Sulzbach/Saar (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KLEIN, Volkmarr**
[DE/DE]; Maxstr. 24, 66482 Zweibrücken (DE).
(74) Anwalt: **BARTELS UND PARTNER**; Lange Str. 51,
70174 Stuttgart (DE).
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,
ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: NON-RETURN VALVE

(54) Bezeichnung: RÜCKSCHLAGVENTIL



(57) Abstract: The inventive non-return valve comprises a valve body (1) which defines an internal fluid through-opening (7) extending along the longitudinal axis (5) of the body, comprising a seat body (17) defining a valve seat (31) arranged in said through opening (7) and a closing body (35) which is axially displaceable in the through opening (7) oppositely to a closing force produced by a closing spring (45) between a closed position applied to the seat body (17) and an open position lifted from the valve seat (31) on the closing body (35), wherein the valve body (1) forms a guid along which the seat body (17) is axially displaceable in different adjusting positions corresponding to the desired preloads of the closing spring (45) and, consequently to the desired adjustments of the closing force quantity of said closing spring (45).

(57) Zusammenfassung: Bei einem Rückschlagventil mit einem Ventilgehäuse (1), das einen inneren, sich entlang von dessen Längsachse (5) erstreckenden Fluiddurchlass (7) definiert, mit einem im Durchlass (7) befindlichen, einen Ventilsitz (31) definierenden Sitzkörper (17) und mit einem Sperrkörper (35), der für die Bewegung zwischen einer am Sitzkörper (17) anliegenden Sperrstellung und vom Ventilsitz (31) am Sperrkörper (35) abgehobenen Öffnungsstellungen gegen die Schliesskraft einer Schliessfeder (45) im Durchlass (7) axial bewegbar ist, bildet das Ventilgehäuse (1) eine Führung, längs deren der Sitzkörper (17) in unterschiedliche Einstellpositionen axial verschiebbar ist, die gewünschten Vorspannungen der Schliessfeder und damit gewünschten Einstellungen der Grösse der Schliesskraft der Schliessfeder (45) entsprechen.

WO 2005/098284 A2



(84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Rückschlagventil

Die Erfindung bezieht sich auf ein Rückschlagventil mit einem Ventilgehäuse, das einen inneren, sich entlang von dessen Längsachse erstreckenden Fluiddurchlaß definiert, mit einem im Durchlaß befindlichen, einen Ventilsitz definierenden Sitzkörper und mit einem Sperrkörper, der für die Bewegung zwischen einer am Sitzkörper anliegenden Sperrstellung und vom Ventilsitz am Sperrkörper abgehobenen Öffnungsstellungen gegen die Schließkraft einer Schließfeder im Durchlaß axial bewegbar ist.

In fluidtechnischen Anlagen sind vielfach Rückschlagventile als Bestandteil des Steuersystems der Anlagen enthalten. Bei vielen Einsatzfällen hat sich in der Praxis gezeigt, dass aufgrund unterschiedlicher Gestaltung der Anlagen (hinsichtlich Druckniveau, Volumenstrom, Einbauort und dergleichen) die Steuerung bei Verwendung von Rückschlagventilen mit werkseitig fest eingestelltem Öffnungsdruck nicht störungsfrei erfolgt. In einem solchen Fall muß bei Inbetriebnahme einer Anlage vor Ort jeweils ein betreffendes Rückschlagventil gegen ein Ventil mit einem auf die Anlage abgestimmten Öffnungsdruck ausgetauscht werden. Dies erfordert lästige und zeitaufwendige Umbaumaßnahmen, die gegebenenfalls wiederholt durchgeführt werden müssen, weil der von Fall zu Fall benötigte Öffnungsdruck nicht genau vorhersehbar ist. Abhilfe wäre hier mit einem hinsichtlich des Öffnungsdruckes einstellbaren Rückschlagventil möglich.

Derzeit erhältliche einstellbare Rückschlagventile werden jedoch den zu stellenden Anforderungen nicht gerecht. Bekannte Ventile mit einstellbarem Öffnungsdruck sind als Druckbegrenzungsventile ausgeführt. Abgesehen davon, dass Druckbegrenzungsventile hinsichtlich ihrer Verstellbereiche, 5 der Druckstufen und des Temperaturbereiches wenig geeignet sind, tritt bei Druckbegrenzungsventilen das Hauptproblem auf, dass der Fluidstrom nach der Einstellvorrichtung um 90° umgelenkt wird, so dass sich bei schmutz- befrachteten Fluiden Schmutzpartikel am Ventilsitz ablagern können, die dann das Ventil versagen lassen.

10

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein einstellbares Rückschlagventil zu schaffen, das wie die bekannten Rückschlagventile ohne Umlenkung des Fluidstromes arbeitet. (Ein-/Austritt und Wirkrichtung des Ventils in einer Längsachse) und bei dem der Öffnungsdruck ohne Veränderung der 15 Baulänge des Ventils einstellbar ist.

Bei einem Rückschlagventil der eingangs genannten Art ist diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Ventilgehäuse eine Führung bildet, längs deren der Sitzkörper in unterschiedliche Einstellpositionen axial 20 verschiebbar ist, die gewünschten Vorspannungen der Schließfeder und damit gewünschten Einstellungen der Größe der Schließkraft der Schließfeder entsprechen.

Dadurch steht ein Rückschlagventil mit axialem Fluiddurchtritt zur Verfügung, das bei Inbetriebnahme einer zugeordneten fluidtechnischen Anlage 25 die Einstellung des für die Funktion der Anlage jeweils optimalen Öffnungsdruckes ermöglicht, so dass keine Auswechslung des Ventils zur Anpassung erforderlich ist. Durch entsprechende Auslegung der Schließfeder läßt sich das Rückschlagventil für gewünschte Druck-Einstellbereiche ausle-

gen. Für den Einbau in eine betreffende Anlage läßt sich daher ein Rückschlagventil auswählen, dessen Einstellbereich den zu erwartenden Bereich des benötigten Öffnungsdruckes überspannt.

- 5 Bei besonders vorteilhaften Ausführungsbeispielen der Erfindung ist eine von der Außenseite des Ventilgehäuses betätigbare Verschiebeeinrichtung zum Steuern der axialen Einstellpositionen des Sitzkörpers vorgesehen. Ohne dass Montageeingriffe erforderlich wären, läßt sie somit der Öffnungsdruck des Ventils in eingebautem Zustand unter den jeweils herrschenden
- 10 Betriebsbedingungen einstellen.

Bei Ausführungsbeispielen, die sich durch eine besonders einfache und kompakte Bauweise auszeichnen, bildet die den Durchlaß begrenzende Innenwand des Ventilgehäuses die Führung für den verschiebbaren Sitzkörper, der durch einen Einstellkolben gebildet ist, der einen coaxialen inneren

15 Durchgang aufweist, dessen dem Sperrkörper zugewandter Rand den Ventilsitz für den einen Ventilkörper aufweisenden Sperrkörper bildet.

Bei derartigen Ausführungsbeispielen kann die von der Außenseite des Ventilgehäuses betätigbare Verschiebeeinrichtung, mittels deren die Einstellung des Öffnungsdruckes vorgenommen werden kann, in der Weise ausgebildet sein, dass die die Führung des Einstellkolbens bildende Wand des Ventilgehäuses zumindest eine sich in Axialrichtung erstreckende Schlitzöffnung aufweist, die von einem Steuerstift durchgriffen ist, der Teil der Verschiebeeinrichtung ist, mit seinem inneren Ende in einer radialen Bohrung des Einstellkolbens sitzt und mit seinem äußeren Abschnitt an der Außenseite des Ventilgehäuses vorsteht. Die Anordnung kann hierbei so getroffen sein, dass der vorstehende äußere Abschnitt des Steuerstiftes mit einer Stellmechanik zusammenwirkt, die je nach den Erfordernissen und Einsatzgebieten gestal-

20

25

tet sein kann. Neben steuerbaren Linearantrieben kann eine manuell betätigbare Stelleinrichtung vorgesehen sein, beispielsweise eine auf dem Ventilgehäuse sitzende Stellmutter.

- 5 Bei derartiger Gestaltung der Stelleinrichtung sind vorzugsweise im Ventilgehäuse zwei einander diametral gegenüberliegende Schlitzöffnungen für zwei diametral gegenüberliegende Steuerstifte der Verschiebeeinrichtung vorgesehen. Über die Stellmutter wird in diesem Fall die Verschiebekraft für Einstellvorgänge an zwei einander diametral gegenüberliegenden Stellen in
10 den als Sitzkörper dienenden, verschiebbaren Einstellkolben eingeleitet, so dass die Einstellvorgänge feinfühlig und ohne Gefahr eines Verkantens durchgeführt werden können.

- Vorzugsweise weist die Verschiebeeinrichtung hierbei zwei Stellmutter
15 auf, zwischen denen der nach außen vorstehende Abschnitt der Steuerstifte aufgenommen ist. Die Steuerstifte und der Einstellkolben sind hierbei nicht nur in beiden Verstellrichtungen einstellbar, sondern die Einstellung ist auch durch Kontern der Stellmuttern auf einfache und sichere Weise festlegbar.

- 20 Bei vorteilhaften Ausführungsbeispielen ist der federbelastete Sperrkörper, dessen Ventilkörper mit dem Ventilsitz am Einstellkolben zusammenwirkt, an einem im Durchlaß des Ventilgehäuses befindlichen Führungskörper axial verschiebbar geführt. Der durch diese Führung zur Verfügung gestellte
25 Verschiebeweg für den Sperrkörper ist so lang bemessen, dass bei allen in Frage kommenden Einstellpositionen des Einstellkolbens ein ausreichender Verschiebeweg als Öffnungshub des Sperrkörpers zur Verfügung steht.

Vorzugsweise ist die von der Außenseite des Ventilgehäuses betätigbare Verschiebeeinrichtung, die die axialen Einstellpositionen des als Sitzkörper dienenden Einstellkolbens steuert, mit einer Anzeigeeinrichtung versehen, die eine Positionsanzeige und damit eine Kennzeichnung für den eingestellten Öffnungsdruck liefert. Bei Ausführungsbeispielen, bei denen die Verschiebeeinrichtung Stellmuttern auf dem Ventilgehäuse aufweist, kann eine visuell ablesbare Markierung oder Skala längs der Außenseite des Ventilgehäuses vorgesehen sein, an der die Lage der Stellmuttern ablesbar ist.

10 Nachstehend ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Rückschlagventiles im einzelnen erläutert.

- Die einzige Fig. zeigt einen in annähernd natürlichem Maßstab gezeichneten Längsschnitt des Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Rückschlagventils.

Ein aus Sechskantstahl gefertigtes Ventilgehäuse 1 weist am einen Ende ein Einschraub-Innengewinde 3 auf, das einen Endabschnitt eines zur Längsachse 5 konzentrischen Fluiddurchlasses 7 definiert. An den das Innengewinde 3 enthaltenden Sechskantabschnitt des Ventilgehäuses 1 schließt sich ein sowohl an Außenseite als auch an Innenseite kreiszylinderförmiger Abschnitt 9 an, in dessen Endabschnitt 11 ein Anschlußadapter 13 eingepreßt ist, der einen zweiten Fluidanschluß bildet, wobei ein Einschraub-Innengewinde 15 vorgesehen ist, das dem Einschraub-Innengewinde 3 am entgegengesetzten Ende des Gehäuses 1 entspricht.

In dem kreiszylinderförmigen Gehäuseabschnitt 9 zwischen dem Adapter 13 und dem Innengewinde 3 ist ein den Sitzkörper des Rückschlagventiles

bildender Einstellkolben 17 axial verschiebbar geführt. Mittels in Ringnuten 19 sitzenden O-Ringen (nicht dargestellt) ist der Einstellkolben 17 an seinen beiden axialen Endbereichen gegenüber der Zylinderwand des Ventilgehäuses 1 abgedichtet, so dass der Fluiddurchlaß 7 auch gegenüber Schlitzöffnungen 21 abgedichtet ist, die sich durch die Wand des Ventilgehäuses 1 erstrecken. Die sich in Axialrichtung erstreckenden Schlitzöffnungen 21 stellen einen axialen Verschiebeweg für Steuerstifte 23 zur Verfügung, die, einander diametral gegenüberliegend, sich durch die Schlitzöffnungen 21 erstrecken, in radialen Sackbohrungen 25 des Einstellkolbens 17 sitzen und mit ihrem äußeren Ende über die Außenwand des Ventilgehäuses 1 hinaus vorstehen. Die nach außen vorstehenden Abschnitte der Steuerstifte 23 befinden sich zwischen zwei Stellmuttern 27, die auf ein auf dem Gehäuseabschnitt 9 befindliches Außengewinde aufgeschraubt sind.

Der Einstellkolben 17 ist an seiner Außenseite leicht gestuft und geometrisch so gestaltet, dass bei seinem Einbau in das Ventilgehäuse 1 die in den Ringnuten 19 sitzenden O-Ringe nicht beschädigt werden.

Der Einstellkolben 17 weist einen coaxialen inneren Durchgang 29 auf, dessen Öffnungsrand, der dem Einschraub-Innengewinde 3 zugewandt ist, einen Ventilsitz 31 in Form einer Kegelfläche bildet, der mit einem entsprechenden Ventilkegel 33 an einem Sperrkörper 35 zusammenwirkt.

Der Sperrkörper 35 ist an einem Führungskörper 37 axial verschiebbar geführt, der einen zur Längsachse 5 konzentrischen Führungszapfen 39 aufweist, der in eine konzentrische Sackbohrung 41 des Sperrkörpers 35 eingreift. An dem vom Führungszapfen 39 abgekehrten Ende weist der Führungskörper 37 radial verlaufende Arme 43 auf, deren radial äußerer Rand mit einem Außengewinde versehen ist, mittels dem der Führungskörper 37

am Innengewinde 3 des Ventilgehäuses 1 verankert ist. Zwischen den Armen 43 des Führungskörpers 37 und der den Ventilkegel 33 bildenden Verdickung des Sperrkörpers 35 ist eine Schrauben-Druckfeder 45 eingespannt, die die Schließkraft erzeugt, unter der der Ventilkegel 33 des Sperrkörpers 35 an den Ventilsitz 31 am Einstellkolben 17 angedrückt wird.

Die Fig. zeigt die Einstellposition des als Sitzkörper dienenden Einstellkolbens 17 in der dem niedrigsten Öffnungsdruck entsprechenden Position. Wenn durch Drehen der Stellmuttern 27 über die Steuerstifte 23 eine Axialverschiebung des Einstellkolbens 17 nach oben (entsprechend der Fig.) bewirkt wird, wird der Sperrkörper 35 gegen die Schließkraft der Druckfeder 45 mit bewegt, so dass sich die Federspannung und damit die Schließkraft erhöhen. Der Einstellweg des Einstellkolbens 17 ist durch die axiale Länge der Schlitzöffnungen 21 definiert und damit der größte einstellbare Öffnungsdruck. Es ist wesentlich, dass die Länge der Sackbohrung 41, in die der Führungzapfen 39 des Führungskörpers 37 eingreift, eine ausreichende Führungslänge zur Verfügung stellt, so dass auch bei der Endstellung des Verschiebeweges des Einstellkolbens 17 noch ein ausreichender Verschiebeweg des Sperrkörpers 35 als Öffnungshub zur Verfügung steht.

Das erfindungsgemäße Rückschlagventil bietet einen axialen Fluiddurchgang, so dass, da keine Stromumlenkung erforderlich ist, keine Störungen durch Ablagerung von Partikeln befürchtet werden muß, wenn es sich um schmutzbefrachtete Fluide handelt. Die Bauelemente des Rückschlagventils können aus rostfreien Stählen hergestellt werden, so dass sich das Ventil auch für aggressive Medien eignet. An der Außenseite des Ventilgehäuses 1 kann eine Positionsmarkierung oder Skala angebracht sein, um eine Anzeige für die Stellung des Einstellkolbens 17 zu liefern. Bei geeichten Markie-

rungen oder Skalen kann eine Voreinstellung des Ventils auf gewünschte Öffnungsdruckwerte erfolgen.

Patentansprüche

1. Rückschlagventil mit einem Ventilgehäuse (1), das einen inneren, sich entlang von dessen Längsachse (5) erstreckenden Fluiddurchlaß (7) definiert, mit einem im Durchlaß (7) befindlichen, einen Ventilsitz (31) definierenden Sitzkörper (17) und mit einem Sperrkörper (35), der für die Bewegung zwischen einer am Sitzkörper (17) anliegenden Sperrstellung und vom Ventilsitz (31) am Sitzkörper (17) abgehobenen Öffnungsstellungen gegen die Schließkraft einer Schließfeder (45) im Durchlaß (7) axial bewegbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilgehäuse (1) eine Führung bildet, längs deren der Sitzkörper (17) in unterschiedliche Einstellpositionen axial verschiebbar ist, die gewünschten Vorspannungen der Schließfeder (45) und damit gewünschten Einstellungen der Größe der Schließkraft der Schließfeder (45) entsprechen.
2. Rückschlagventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine von der Außenseite des Ventilgehäuses (1) betätigbare Verschiebeeinrichtung (23, 27) zum Steuern der axialen Einstellpositionen des Sitzkörpers (17) vorgesehen ist.
3. Rückschlagventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die den Durchlaß (7) begrenzende Innenwand des Ventilgehäuses (1) die Führung für den verschiebbaren Sitzkörper bildet, der durch einen Einstellkolben (17) gebildet ist, der einen koaxialen inneren Durchgang (29) aufweist, dessen dem Sperrkörper (35) zugewandter Rand den Ventilsitz (31) für den einen Ventilkegel (33) aufweisenden Sperrkörper (35) bildet.

4. Rückschlagventil nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass die die Führung des Einstellkolbens (17) bildende Wand des Ventilgehäuses (1) zumindest eine sich in Axialrichtung erstreckende Schlitzöffnung (21) aufweist, die von einem Steuerstift (23) durchgriffen
5 ist, der Teil der Verschiebeeinrichtung ist, mit seinem inneren Ende in einer radialen Bohrung des Einstellkolbens (17) sitzt und mit seinem äußeren Abschnitt an der Außenseite des Ventilgehäuses (1) vorsteht.
5. Rückschlagventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das
10 Ventilgehäuse (1) in dem die Schlitzöffnung (21) aufweisenden Bereich ein Außengewinde für zumindest eine zur Verschiebeeinrichtung gehörende Stellmutter (27) aufweist, die zur Einstellung der Axialposition des Einstellkolbens (17) mit dem aus dem Ventilgehäuse (1) vorstehenden Abschnitt des Steuerstiftes (23) zusammenwirkt.
15
6. Rückschlagventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Ventilgehäuse (1) zwei einander diametral gegenüberliegende Schlitzöffnungen (21) für zwei diametral gegenüberliegende Steuerstifte (23) der Verschiebeeinrichtung vorgesehen sind.
20
7. Rückschlagventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschiebeeinrichtung zwei Stellmutter (27) aufweist, zwischen denen der nach außen vorstehende Abschnitt der Steuerstifte (23) aufgenommen ist.
25
8. Rückschlagventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Durchlaß (7) des Ventilgehäuses (1) ein Fluiddurchlaß aufweisender Führungskörper (37) vorgesehen ist, an dem der Sperrkörper (35) axial verschiebbar geführt ist.

9. Rückschlagventil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungskörper (37) einen sich konzentrisch zur Längsachse (5) erstreckenden Führungszapfen (39) aufweist, der für die Führung des Sperrkörpers (35) in eine konzentrische Sackbohrung (41) des Sperrkörpers (35) eingreift, die an dessen vom Ventilkegel (33) abgekehrten Ende offen ist, und dass die Sackbohrung (41) eine die Verschiebewegung des Sperrkörpers (35) in entsprechende Öffnungsstellungen relativ zum Führungszapfen (39) des Führungskörpers (37) ermöglichende axiale Länge besitzt.
10. Rückschlagventil nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass als Schließfeder eine Schrauben - Druckfeder (45) vorgesehen ist, die zwischen dem Führungskörper (37) und dem Sperrkörper (35) eingespannt ist.
11. Rückschlagventil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungskörper (37) an dem dem Führungszapfen (39) entgegengesetzten Ende radial verlaufende Arme (43), die zur Verankerung am Ventilgehäuse (1) vorgesehen sind, aufweist, an denen das zugekehrte Ende der Schraubenfeder (45) abgestützt ist.

